

Suhling Technik, Niederlassung der Heino Ilse GmbH, Zur Aumundswiese 10, 28279
Bremen

Vorrichtung zum Erzeugen einer zusammengesetzten Linear- und Querbewegung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen einer zusammengesetzten Bewegung, die in einem ersten Bewegungsabschnitt eine in einer Längsrichtung verlaufende Linearbewegung und in einem daran anschließenden zweiten Bewegungsabschnitt eine vorgegebene, eine zu der Längsrichtung eine senkrechte Komponente enthaltende Querbewegung aufweist, wie sie in Anspruch 1 dargelegt ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Erzeugen einer sich aus einer Linearbewegung und einer daran anschließenden Querbewegung zusammengesetzten Bewegung, z.B. eines Greifelements, zu schaffen, die bei einfachem Aufbau die Erzeugung großer Beschleunigungen ermöglicht, d.h. mit der bei Ausführung von Arbeitstakten mit Hin- und Herbewegungen kurze Taktzeiten möglich sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zum Erzeugen einer zusammengesetzten Bewegung gelöst, die in einem ersten Bewegungsabschnitt eine in einer Längsrichtung verlaufende Linearbewegung und in einem daran anschließenden, zweiten Bewegungsabschnitt eine vorgegebene, eine zu der Längsrichtung eine senkrechte Komponente enthaltende Querbewegung aufweist, wobei die Vorrichtung ein entlang der Längsrichtung beweglich geführtes Linearelement und ein auf dem Linearelement entlang einer Ausgleichsbewegungsbahn beweglich geführtes Querelement aufweist, wobei die Ausgleichsbewegungsbahn Richtungskomponenten in der und senkrecht zu der Längsrichtung enthält, und wobei das Querelement innerhalb des zweiten Bewegungsabschnitts des Linearelements zur Ausführung einer relativen Verlagerung in Längsrichtung zwischen Quer- und Linearelement derart mechanisch zwangsgeführt ist, daß als Ergebnis einer kinematischen Überlagerung aus der Linearbewegung und einer zwangsgeführten Bewegung entlang der Ausgleichsbewegungsbahn die vorgegebene Querbewegung des Querelements resultiert.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung findet beispielsweise auf dem Gebiet der Spritztechnik Anwendung, wobei innerhalb kurzer Taktzeiten fertige Spritzteile aus Formen zwischen geöffneten Formhälften entnommen werden müssen und/oder Einlegeteile wie beispielsweise Etiketten in einem Formhohlraum einzulegen sind.

Bevorzugt sieht die Erfindung vor, daß die Querbewegung geradlinig ist und unter einem vorgegebenen Winkel zu der Längsrichtung verläuft.

Es kann zweckmäßig sein, wenn die Ausgleichs-Bewegungsbahn geradlinig verläuft.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß die Querbewegung senkrecht zu der Längsrichtung verläuft.

Es kann zweckmäßig sein, wenn die Ausgleichs-Bewegungsbahn geradlinig unter 45° zu der Längsrichtung verläuft. Hierbei kann es vorteilhaft sein, wenn das Querelement derart zwangsgeführt ist, daß es innerhalb des zweiten Bewegungsabschnitts des Linearelements in Längsrichtung gesehen absolut stillsteht, so daß es sich relativ zu dem Linearelement in Längsrichtung entsprechend dessen Linearbewegung in dazu entgegengesetzter Richtung verlagert.

In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Querelement über eine Schubstange zwangsgeführt ist.

Die Schubstange kann an einem ersten Ende schwenkbar mit dem Querelement verbunden und an einem zweiten Ende mittels einer ortsfesten Führungsbahn geführt sein, die einen dem ersten Bewegungsabschnitt entsprechenden, in Längsrichtung verlaufenden Teil und einen dem zweiten Bewegungsabschnitt entsprechenden, senkrecht zu der Längsrichtung verlaufenden Teil aufweist. Hierbei kann zwischen dem ersten und zweiten Teil ein gekrümmter Übergang angeordnet sein.

Eine vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß das zweite Ende der Schubstange schwenkbar mit einem freien Ende eines an dem Linearelement gelagerten Schwenkhebels verbunden ist, der drehfest mit einem Steuerhebel verbunden ist, dessen freies Ende in der Führungsbahn geführt ist.

Es kann vorgesehen sein, daß an dem Querelement eine Halte- und/oder Greifeinrichtung zum Halten, Erfassen und/oder Ablegen eines Gegenstands angeordnet ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels weiter erläutert, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen ist, in der

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Linearelements einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Linearelement nach Fig. 1 zeigt;

Fig. 3 bis 6 Draufsichten der Vorrichtung nach Fig. 2 in einer Ausgangsstellung (Fig. 3, entspricht Fig. 2), in einer Übergangsstellung (Fig. 4), in einer weiteren Stellung (Fig. 5) und in einer Betätigungsstellung (Fig. 6) zeigen;

Fig. 7 bis 10 wesentliche Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der Ausgangsstellung (Fig. 7, entspricht Fig. 3), der Übergangsstellung (Fig. 8, entspricht Fig. 4), der weiteren Stellung (Fig. 9, entspricht Fig. 5) und Betätigungsstellung (Fig. 10, entspricht Fig. 6) zeigen.

Fig. 1 und 2 erläutern den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erzeugen einer zusammengesetzten Bewegung, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Form einer Einlegevorrichtung 1 ausgeführt ist, die zum Einlegen von Etiketten bzw. Labels in Formhohlräume von zweiteiligen Spritzgußformen bei der Herstellung von Kunststoffbehältern in sogenannten "Inmould-Label-Verfahren" dient. Hierbei besteht die Aufgabe darin, Label aus dünnem Kunststoffmaterial lagegenau in Formhohlräume einer nicht dargestellten, zweiteiligen Spritzgießform einzulegen, und zwar innerhalb der kurzen Öffnungszeit der Form, in der gleichzeitig auch die beim vorherigen Arbeitstakt hergestellten Kunststoffbehälter entnommen werden müssen. Der auszuführende Bewegungsablauf einer Halterung für die einzulegenden Label besteht dabei aus einer geradlinigen Bewegung ausgehend von einer Position außerhalb der Spritzgießform bis in die Spritzgießform hinein auf Höhe des Formhohlraums, und ausgehend von dieser Position, in zur vorherigen Bewegung senkrechter Richtung, in den Formhohlraum hinein. Nach Ablegen des Labels in dem Formhohlraum,

bspw. mit Hilfe elektrostatischer Kräfte, führt die Halterung den vorstehend beschriebenen Bewegungsablauf in umgekehrter Richtung aus, wobei zwei fertige Teile entnommen werden.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht ein Linearelement 2, das auf einer nicht im einzelnen dargestellten Linearführung (Gleit- oder Kugelumlauführung) in Längsrichtung 4 geradlinig hin- und herbewegbar ist, wobei der Antrieb durch einen nicht dargestellten Motor erfolgt.

Das Linearelement 2 ist insgesamt rohrförmig aufgebaut und weist einen um 90° abgewinkelten Wurzelabschnitt 8 und einen im wesentlichen zylindrischen Auslegerabschnitt 10 auf. Der Wurzelabschnitt 8 dient der Lagerung und dem Antrieb, während der Auslegerabschnitt 10 der Ausführung der Halte- bzw. Greiffunktionen der Einlegevorrichtung dient.

Wie Fig. 2 zeigt, in der eine Draufsicht auf die Einlegevorrichtung 1 dargestellt ist, trägt das Linearelement 2 an seinem freien Ende, am Ende des Auslegerabschnitts 10, ein Querelement 6. Das Querelement 6 ist entlang Ausgleichs-Bewegungsbahnen 12 relativ zu dem Linearelement 2 bewegbar auf diesem gehalten und geführt und trägt zwei konusförmige, der Form der in der zu bedienenden Spritzgießmaschine herzustellenden Behälter entsprechende Halteeinrichtungen 36 zum Einlegen von Etiketten. Die Ausgleichs-Bewegungsbahnen 12 verlaufen im dargestellten Ausführungsbeispiel geradlinig (Linearführungen) und bilden mit der Längsrichtung 4 (Bewegungsrichtung) des Linearelements 2 einen Winkel β von 45°.

Im Bereich des Übergangs zwischen Wurzelabschnitt 8 und Auslegerabschnitt 10 des Linearelements 2 ist eine Hebelachse 14 drehbar auf dem Linearelement 2 angebracht, auf deren einem Ende ein Schwenkhebel 16 sitzt, dessen freies Ende 16a mit einem ersten Ende einer Schubstange 18 schwenkbar verbunden ist, deren anderes Ende an einer Schwenklagerung 20 mit dem Querelement 6 gekoppelt ist.

Auf der Hebelachse 14 sitzt ferner ein Steuerhebel 22 in gleicher Winkelausrichtung wie der Schwenkhebel 16, so daß in der Draufsicht (entlang der Achsrichtung der Hebelachse 14) in Fig. 2 bis 8 lediglich der Steuerhebel 22 sichtbar ist. An einem freien Ende des Steuerhebels 22 sitzt eine Führungsrolle 24, die in einer ortsfesten, angedeuteten Führungsbahn 26 geführt ist. Wie Fig. 2 zeigt, weist die Führungsbahn 26 einen geradlinigen Abschnitt 28 auf, an den sich ein 90°-Kreisbogenabschnitt 30 anschließt, auf den erneut ein geradliniger Abschnitt 32

folgt, der senkrecht zu dem geradlinigen Abschnitt 28 ausgerichtet ist. Die aus den drei beschriebenen Abschnitten zusammengesetzte Führungsbahn 26 kann z.B. als nutartige Vertiefung in der Unterseite einer ortsfesten, horizontalen Führungsplatte 34 ausgebildet sein, die oberhalb des Linearelements 2 angebracht ist. Die Führungsrolle 24 bewegt sich dann bei einer Bewegung des Linearelements 2 in Längsrichtung 4 bzw. in einer Querrichtung 40 entlang der Führungsbahn 26.

Fig. 3 bis 6 erläutern die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Einlegevorrichtung 1, wobei Fig. 3 eine Darstellung entsprechend Fig. 2 in verkleinertem Maßstab ist. Zusätzlich sei auf Fig. 7 bis 10 verwiesen, die die für die erfindungswesentlichen Bewegungsabläufe maßgeblichen Bereiche der Einlegevorrichtung 1 in vergrößertem Maßstab zeigen, nämlich die Hebelachse 14 mit Schwenkhebel 16 und Steuerhebel 22 sowie das Querelement 6 mit Ausgleichs-Bewegungsbahnen 12.

Der erste, geradlinige Bewegungsabschnitt des Linearelements 2 ist mit L1 bezeichnet und entspricht demjenigen Teil des geradlinigen Abschnitts 28 der Führungsbahn 26, der sich zwischen deren einem Ende an der Position der Führungsrolle 24 gemäß Fig. 2, 3 und dem Beginn des 90°-Abschnitts 30 befindet. Bei einer Bewegung des Linearelements 2 innerhalb dieses ersten Bewegungsabschnitts L1 behält der Steuerhebel 22 seine Relativposition zu dem Linearelement 2 unverändert bei, so daß auch die Stellung der Schubstange 18 und des Querelements 6 relativ zu dem Linearelement 2 unverändert bleiben.

Sobald das Linearelement 2 bei einer Bewegung nach rechts, ausgehend von der in Fig. 3 dargestellten Ausgangsstellung, einen Punkt erreicht hat, an dem die Führungsrolle 24 in den 90°-Abschnitt 30 eintritt (Übergangsstellung), beginnt der zweite Bewegungsabschnitt L2. Fig. 4 zeigt die Stellung des Linearelements 2 in dieser Position, d.h. am Ende des ersten Bewegungsabschnitts L1 und am Beginn des zweiten Bewegungsabschnitts L2. Fig. 5 zeigt eine weitere Position des Linearelements 2, in der die Führungsrolle 24 dem 90°-Abschnitt 30 bereits teilweise durchlaufen hat.

Fig. 6 zeigt das Linearelement 2 in seiner Endposition (Betätigungsstellung), nachdem es den zweiten Bewegungsabschnitt L2 vollständig durchlaufen hat. Wie sich mehr im einzelnen Fig. 8 bis 10 entnehmen läßt, beginnt der Steuerhebel 22 und damit auch der Schwenkhebel 16 bei

Beginn des zweiten Bewegungsabschnitts L2 aufgrund des Eintritts der Führungsrolle 24 in den 90°-Abschnitt 30 der Führungsbahn 26 mit einer zunehmend schnellen, in der Draufsicht im Gegenuhrzeigersinn verlaufenden Schwenkbewegung um die Hebelachse 14, was eine Relativbewegung zwischen Führungsrolle 24 und Linearelement 2 und somit auch eine Relativbewegung zwischen Schubstange 18 und Linearelement 2 in Längsrichtung 4 zur Folge hat. Die aufgrund der Schwenkbewegung der Führungsrolle 24 gleichzeitig auftretende Relativbewegung senkrecht zur Längsrichtung 4 und die damit einhergehende geringfügige Änderung der Ausrichtung der Schubstange 18 ist hierbei im wesentlichen vernachlässigbar. Sobald die Führungsrolle 24 das Ende des 90°-Abschnitts 30 und den Übergang zu dem geradlinigen Abschnitt 32 der Führungsbahn 26 erreicht hat, steht die Führungsrolle 24 in Längsrichtung 4 gesehen absolut still und wird in dem Maße relativ zu dem Linearelement 2 verlagert, wie sich dieses relativ zu der Führungsplatte bewegt, d.h. entsprechend dessen Längsbewegung.

Die beschriebene Relativbewegung zwischen Schubstange 18 und Linearelement 2 innerhalb des zweiten Bewegungsabschnitts L2 des Linearelements 2 hat eine gleichlaufende Relativbewegung, in Längsrichtung 4 gesehen, des Querelements 6 zur Folge. Dies bedeutet, daß das Querelement 6 absolut gesehen still steht, sobald auch die Führungsrolle 24 aufgrund der Führungsbahn 26 (Abschnitt 32) an einer weiteren Bewegung in Längsrichtung 4 gehindert ist.

Aufgrund der kinematischen Zwangskopplung zwischen Querelement 6 und Linearelement 2 durch die Ausgleichs-Bewegungsbahn 12, die unter 45° zur Längsrichtung 4 orientiert ist, ergibt sich aus der vorstehend beschriebenen Relativbewegung eine zwangsgesteuerte Bewegung des Querelements 6 in Querrichtung 40. Diese resultierende Querbewegung ist genau senkrecht zur Längsrichtung 4, während sich die Führungsrolle innerhalb des Abschnitts 32 befindet und wenn von den mechanisch bedingten Ungenauigkeiten aufgrund der Verlagerung der Führungsrolle 24 quer zur Längsrichtung 4 abgesehen wird.

In diesem Ausführungsbeispiel verläuft die vorgegebene Querbewegung des Querelements 6 senkrecht zur Längsbewegung des Linearelements 2, wobei eine Überlagerung aus einer Bewegung entlang der Längsrichtung 4 und einer Bewegung entlang der Ausgleichs-Bewegungsbahn 12 zu der gewünschten Querbewegung führt. Da die Führungsbahn 26 über die Schubstange 18 eine Zwangsführung des Querelements 6 entlang der Ausgleichs-Bewegungsbahn 12 zur Folge hat, ist nicht nur die Form und Richtung der Ausgleichs-

Bewegungsbahn 12 für die resultierende Querbewegung des Querelements 6 maßgeblich, sondern auch die Art und Weise, wie das Querelement entlang der Ausgleichs-Bewegungsbahn geführt wird, d.h. die relative Verlagerung des Querelements 6 entlang der Ausgleichs-Bewegungsbahn in Abhängigkeit von der Längsbewegung des Linearelements 2 in Längsrichtung 4. Bspw. könnte der geradlinige Abschnitt 32 der Führungsbahn 26 unter einem Winkel anders als 90° zur Längsrichtung 4 geneigt verlaufen, wobei dann eine resultierende Querbewegung des Querelements 6 die Folge wäre, die ebenfalls unter einem Winkel anders als 90° zur Längsrichtung 4 orientiert wäre. Umgekehrt hätte eine Anordnung der geradlinigen Ausgleichs-Bewegungsbahn 12 unter einem anderen Winkel als 45° zur Längsrichtung 4 ebenfalls eine entsprechende Verlagerung der resultierenden Richtung der Querbewegung des Querelements 6 zur Folge.

Auch nicht geradlinige Querbewegungen des Querelements 6 sind möglich, sofern entweder die Ausgleichs-Bewegungsbahn 12 nicht geradlinig verläuft oder aber die relative Verlagerung des Querelements 6 während der Bewegung des Linearelements 2 innerhalb des zweiten Bewegungsbereichs nicht linear verläuft. Ein Beispiel hierfür ist bereits der 90° -Abschnitt 30 der Führungsbahn 26, der eine entsprechende bogenförmige Verlagerung des Querelements 6 zur Folge hat, was in der Praxis erwünscht und notwendig ist, um übermäßig große, beschleunigungsbedingte Massenkräfte am Ende der Linearbewegung L1 zu vermeiden.

Während das Querelement 6 im vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel als Ablageelement für ein Label ausgeführt ist, sind unterschiedlichste andere Ausführungen denkbar, beispielsweise in einer Pick- und Place-Anwendung, wobei an dem Querelement eine Greifeinrichtung angeordnet ist und ein beliebiger Gegenstand in der Ausgangsstellung lagegerecht aufgenommen und in der Betätigungsstellung abgesetzt werden muß oder umgekehrt. Selbstverständlich kann die Querbewegung in jeder zweckmäßigen Orientierung folgen, d.h. vertikal nach oben oder unten, seitlich oder in geneigter Richtung.

Bezugszeichenliste

1	Einlegevorrichtung
2	Linearelement
4	Längsrichtung
6	Querelement
8	Wurzelabschnitt
10	Auslegerabschnitt
12	Ausgleichs-Bewegungsbahn
14	Hebelachse
16	Schwenkhebel
16a	freies Ende
18	Schubstange
20	Schwenklagerung
22	Steuerhebel
24	Führungsrolle
26	Führungsbahn
28	geradliniger Abschnitt
30	90°-Abschnitt
32	geradliniger Abschnitt
34	Führungsplatte
40	Querrichtung
L1	erster Bewegungsabschnitt
L2	zweiter Bewegungsabschnitt
β	Winkel zwischen 12 und 4

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen einer zusammengesetzten Bewegung, die in einem ersten Bewegungsabschnitt (L1) eine in einer Längsrichtung (4) verlaufende Linearbewegung und in einem daran anschließenden, zweiten Bewegungsabschnitt (L2) eine vorgegebene, eine zu der Längsrichtung (4) senkrechte Komponente enthaltende Querbewegung (40) aufweist, wobei die Vorrichtung ein entlang der Längsrichtung (4) beweglich geführtes Linearelement (2) und ein auf dem Linearelement (2) entlang einer Ausgleichsbewegungsbahn (12) beweglich geführtes Querelement (6) aufweist, wobei die Ausgleichsbewegungsbahn (12) Richtungskomponenten in der und senkrecht zu der Längsrichtung (4) enthält, und wobei das Querelement (6) innerhalb des zweiten Bewegungsabschnitts (L2) des Linearelements (2) zur Ausführung einer relativen Verlagerung in Längsrichtung (4) zwischen Quer- (6) und Linearelement (2) derart mechanisch zwangsgeführt ist, das als Ergebnis einer kinematischen Überlagerung aus der Linearbewegung und einer zwangsgeführten Bewegung entlang der Ausgleichsbewegungsbahn (12) die vorgegebene Querbewegung des Querelements (6) resultiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querbewegung geradlinig ist und unter einem vorgegebenen Winkel β zu der Längsrichtung (4) verläuft.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsbewegungsbahn (12) geradlinig verläuft.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querbewegung senkrecht zu der Längsrichtung (4) verläuft.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsbewegungsbahn (12) geradlinig unter 45° zu der Längsrichtung (4) verläuft.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Querelement (6) derart zwangsgeführt ist, daß es innerhalb des zweiten Bewegungsabschnitts (L2) des Linear-

elements (2) in Längsrichtung (4) gesehen absolut still steht, so daß es sich relativ zu dem Linearelement (2) in Längsrichtung (4) entsprechend dessen Linearbewegung in dazu entgegengesetzter Richtung verlagert.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Querelement (6) über eine Schubstange (18) zwangsgeführt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubstange (18) an einem ersten Ende schwenkbar mit dem Querelement (6) verbunden ist und an einem zweiten Ende mittels einer ortsfesten Führungsbahn (26) geführt ist, die einen dem ersten Bewegungsabschnitt (L1) entsprechenden, in Längsrichtung (4) verlaufenden Teil (28) und einen dem zweiten Bewegungsabschnitt (L2) entsprechenden, senkrecht zu der Längsrichtung (4) verlaufenden Teil (32) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten, in Längsrichtung verlaufenden Teil (28) und dem zweiten, senkrecht zu der Längsrichtung verlaufenden Teil (32) ein gekrümmter Übergang (30) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ende der Schubstange (18) schwenkbar mit einem freien Ende (16a) eines an dem Linearelement (2) gelagerten Schwenkhebels (16) verbunden ist, der drehfest mit einem Steuerhebel (22) verbunden ist, dessen freies Ende in der Führungsbahn (26) geführt ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Querelement (6) eine Halte- und/oder Greifeinrichtung (36) zum Halten, Erfassen und/oder Ablegen eines Gegenstands angeordnet ist.

Fig. 1

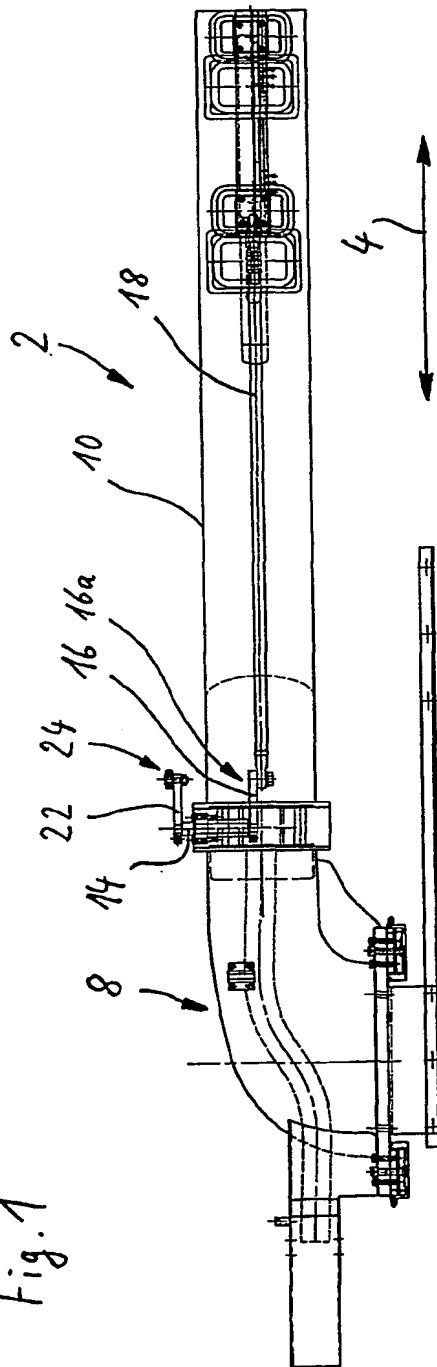


Fig. 2

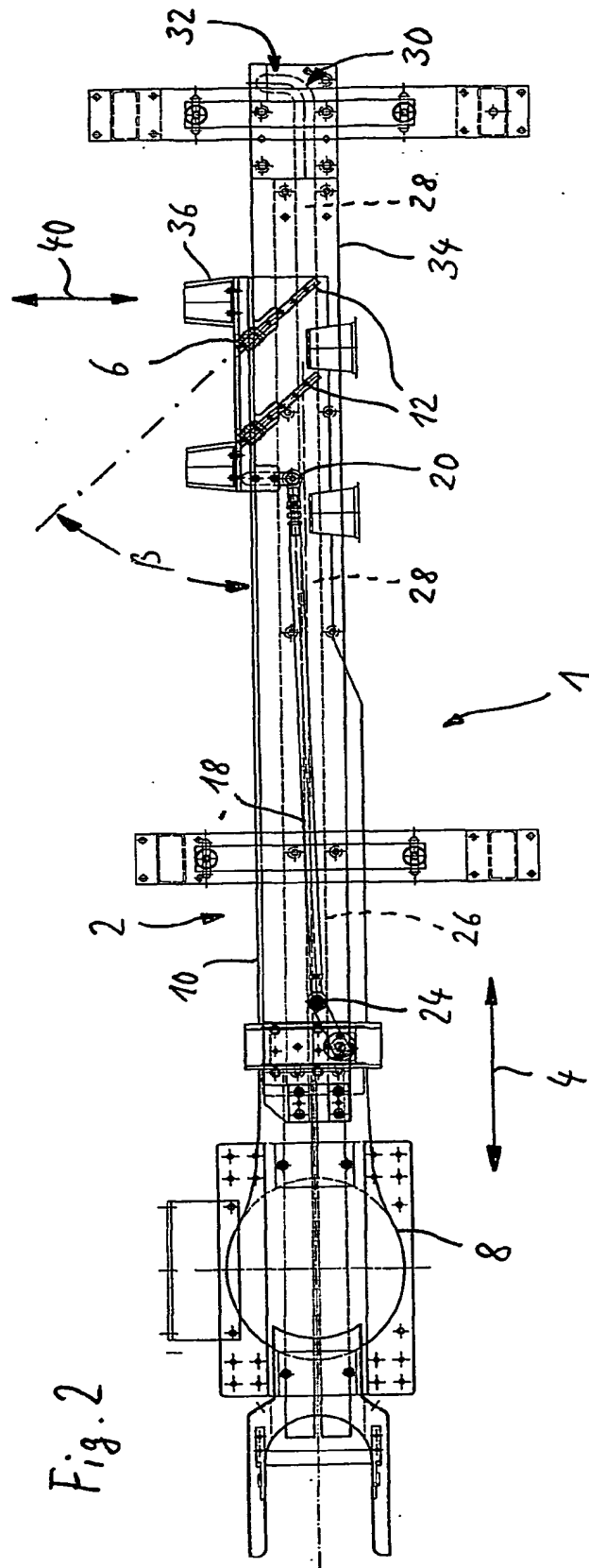
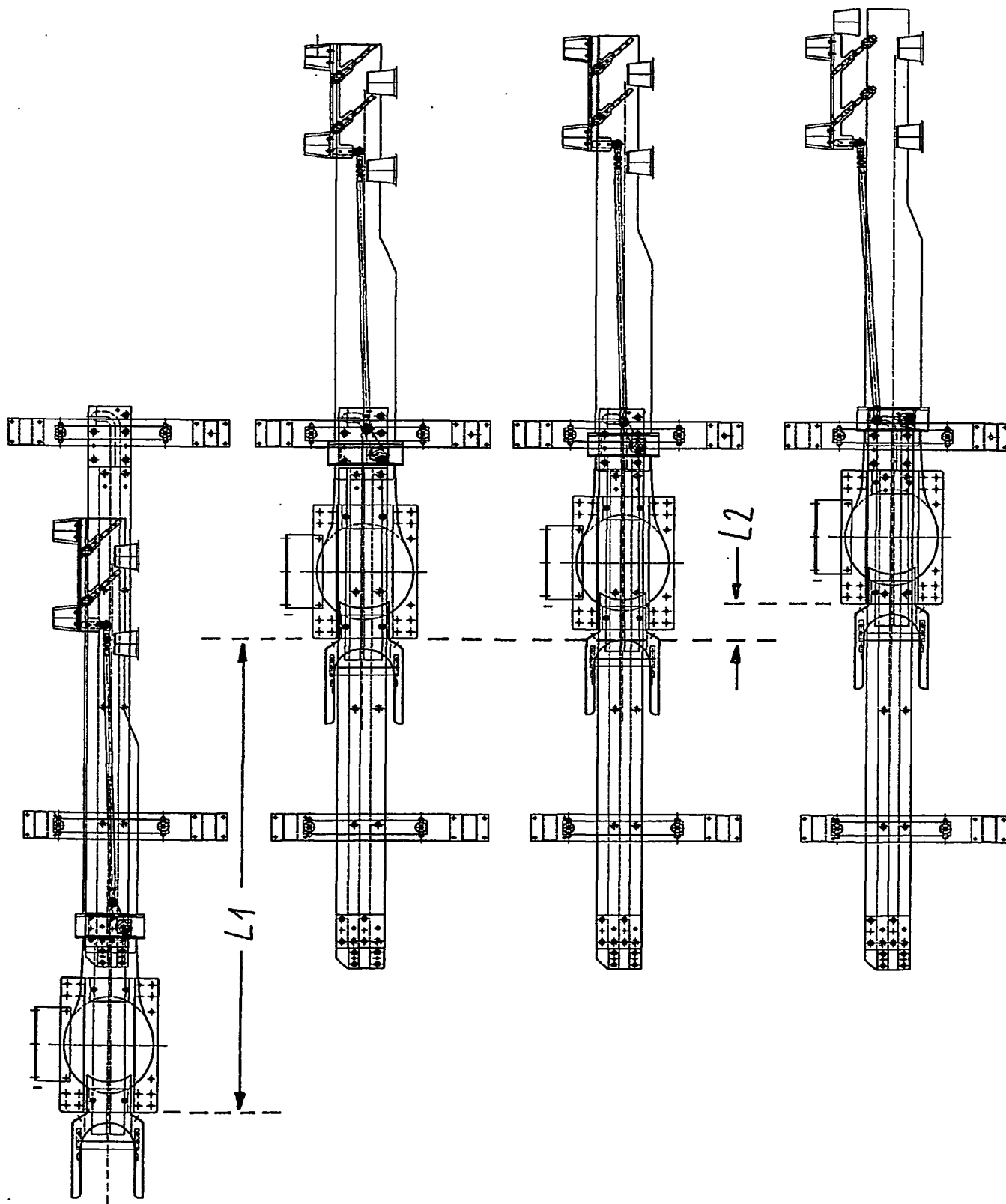


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6



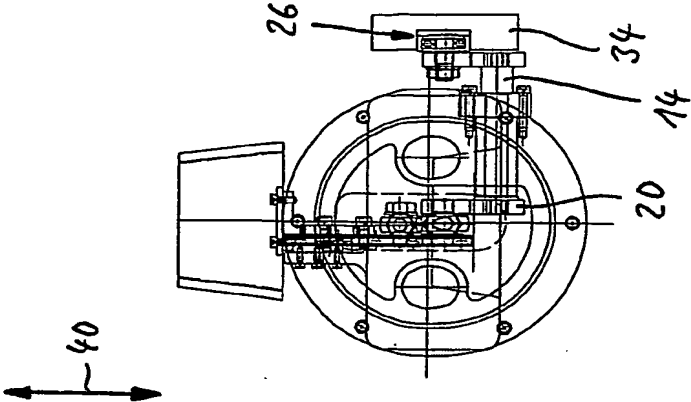


Fig. 7

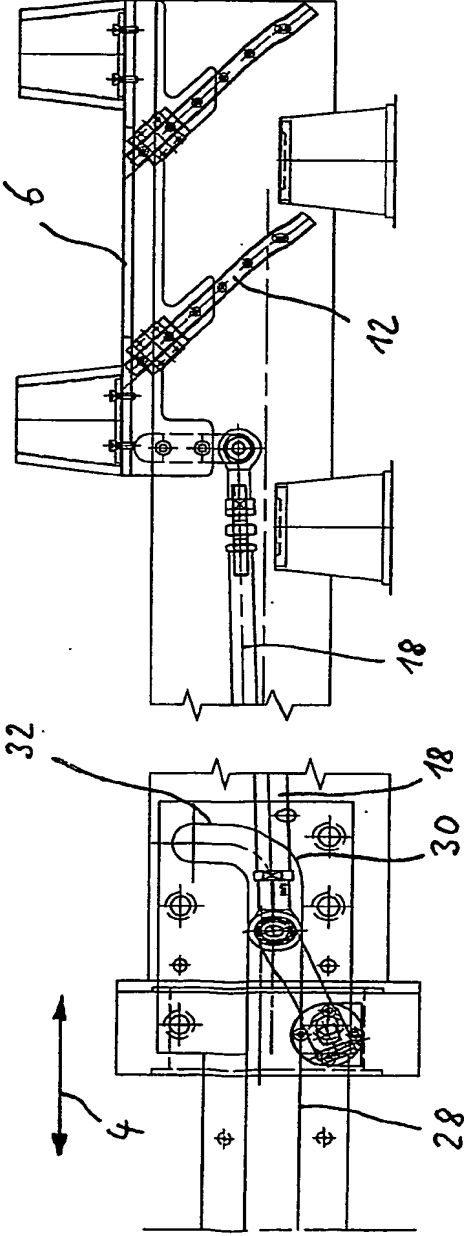
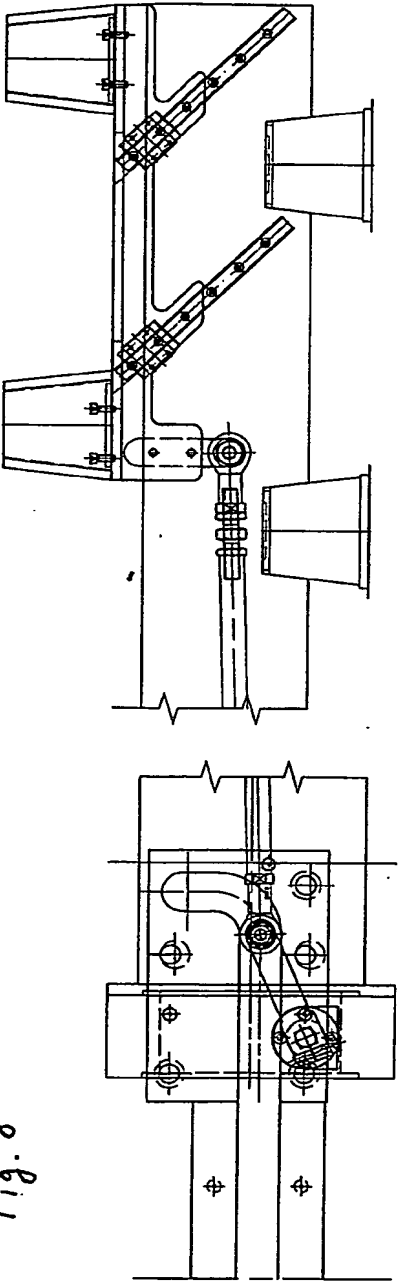


Fig. 8



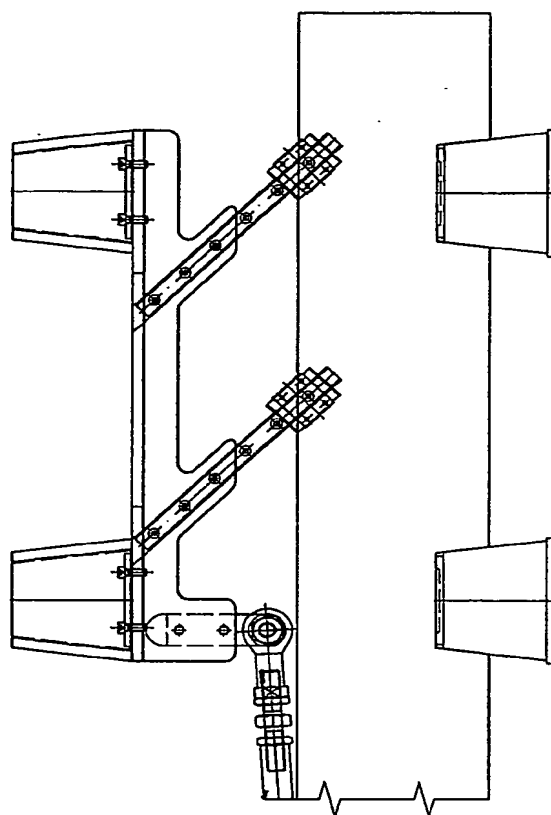
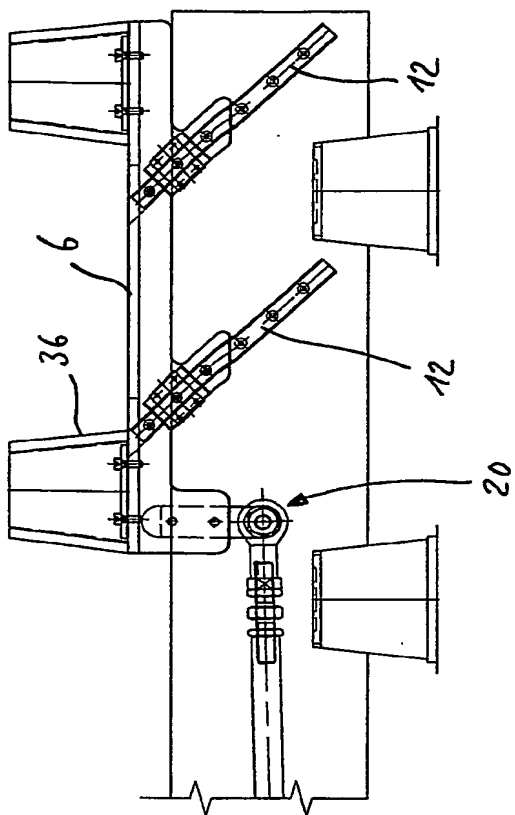


Fig. 9

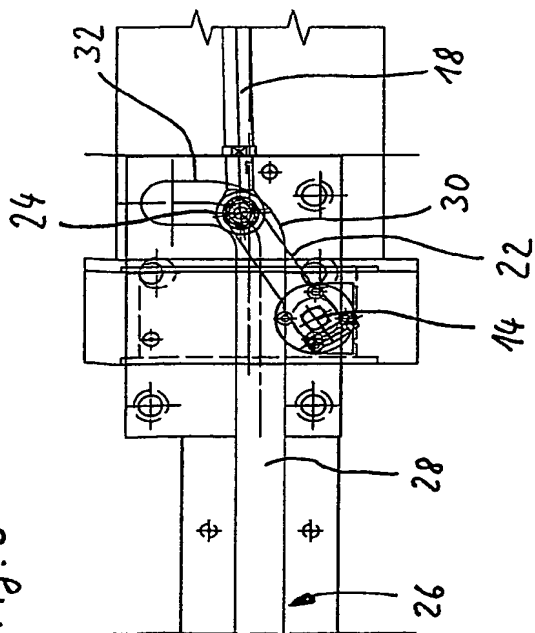


Fig. 10

